réserves des graines mûres. Il s'ensuit que ces dernières substances semblent être le pivot commun autour duquel gravitent les principales substances de réserve.

3° Le dédoublement des huiles par saponification sous l'influence d'une diastase spéciale ne paraît pas devoir exister. L'oxydation des huiles ou celle des albuminoïdes suffirait à expliquer la présence des acides gras que l'on a constatée par les analyses chimiques.

4° Comme l'amidon semble se séparer des albuminoïdes dans les premiers temps de la germination et qu'il est peut-être difficile d'admettre, dans ces conditions, la possibilité d'un dédoublement de ces matières, il me paraît plus simple de supposer que, dans les graines, plusieurs matières de réserve peuvent se rencontrer dans les mêmes cellules, et que chacune de ces substances est susceptible de reprendre son indépendance au moment de la germination.

M. Jacob de Cordemoy fait à la Société la communication suivante :

SUR LE SECOND BOIS PRIMAIRE DE LA RACINE DE CERTAINES LILIACÉES ARBORESCENTES (1), par **M. H. Jacob de CORDEMOY.**

Dans une communication faite à la Société botanique en 1887 (séance du 11 mars), M. Van Tieghem appela l'attention sur la formation, dans la racine, d'un second bois primaire superposé au liber, à développement centrifuge, et qu'il nomma le *métaxylème*. M. Van Tieghem étudia, à ce point de vue, la racine d'un certain nombre de plantes prises parmi les Dicotylédones, les Monocotylédones, les Gymnospermes et les Cryptogames vasculaires. Il démontra que ces faisceaux de métaxylème prenaient naissance aux dépens de certaines cellules conjonctives situées au bord interne des faisceaux libériens, disposées en files longitudinales, et qui se différenciaient, par élargissement, épaississement et lignification de leur membrane, en autant de vaisseaux; il fit observer, de plus, que ces faisceaux vasculaires, alternes avec les faisceaux vasculaires rayonnants à développement centripète, étaient primaires comme ces derniers, mais présentaient un développement centrifuge.

Parmi les Monocotylédones, auxquelles se bornent les remarques que je vais exposer, M. Van Tieghem examina surtout l'*Iris* et l'*Eriopho-*

(1) Ce travail a été fait au laboratoire de recherches de Botanique de la Sorbonne, dirigé par M. Gaston Bonnier.

rum; et, d'après ses observations, la disposition du métaxylème dans la racine de ces plantes est extrêmement simple. « Dans l'Iris, par exemple, dit-il, un faisceau libérien sur deux offre à son bord interne, dans le conjonctif, un large vaisseau issu d'une différenciation tardive et qui, intercalé aux deux faisceaux vasculaires rayonnants voisins, forme avec eux un U. C'est du métaxylème, constituant avec le faisceau libérien correspondant un faisceau libéro-ligneux. »

J'ai pu constater un remarquable développement de métaxylème dans la racine de trois Liliacées arborescentes : le *Lomatophyllum borbonicum*, le *Dracæna marginata*, le *Cohnia flabelliformis*. Mais, chez ces plantes, les vaisseaux de métaxylème, très nombreux au sein du conjonctif central, offrent une disposition complexe par rapport aux éléments libériens et ligneux primitifs de la racine ; ce qui donne à la structure anatomique de celle-ci une notable irrégularité, une singulière asymétrie.

J'ajoute que les racines que j'ai étudiées appartiennent à des plantes recueillies dans leur propre patrie, l'île de la Réunion, et dans leur station naturelle. J'ai pensé que, dans ces conditions, la structure observée devait être considérée comme absolument normale.

Lomatophyllum borbonicum. — Dans la racine de cette Aloïnée, la disposition relative du liber et des éléments du bois offre une extrême irrégularité qu'on ne peut s'expliquer qu'en étudiant le développement de ces tissus, en considérant successivement une racine jeune et une racine adulte.

1° *Racine jeune*. — En faisant une coupe transversale d'une pareille racine au niveau de la région pilifère, on voit, dans le cylindre central, de faisceaux libériens et ligneux, au nombre de vingt-deux, régulièrement alternes entre eux, adossés à un péricycle simple, et rangés circulairement au-dessous de lui. Les faisceaux ligneux, comme les faisceaux libériens, sont très réduits et composés d'un nombre restreint d'éléments. Le reste du cylindre central est occupé par un conjonctif relativement fort abondant et formé de cellules arrondies, à parois minces. Mais déjà, à ce niveau, on voit certaines cellules de ce conjonctif se différencier et augmenter leur diamètre. Ces larges cellules occupent, les unes le bord interne d'un grand nombre des faisceaux du bois déjà formé, c'est-à-dire de *protoxylème*, les autres le bord interne de certains faisceaux libériens dont elles sont séparées par quelques assises cellulaires; d'autres encore sont plus rapprochées du centre, en plein parenchyme médullaire. Ce sont ces cellules qui, après avoir augmenté leur diamètre, vont s'allonger suivant l'axe de la racine, se superposer,

épaissir leur membrane et se différencier en autant de vaisseaux de métaxylème. Quand plusieurs de ces vaisseaux prennent naissance soit au-dessous du bois, soit au-dessous du liber, leur développement est nettement centrifuge, les derniers formés étant les plus externes et les plus larges. Cette loi n'est pas applicable aux groupes vasculaires situés dans le conjonctif médullaire.

2° *Racine adulte.* — Ceci posé, examinons la coupe transversale d'une racine où tous les éléments ligneux primaires de première et de seconde formation sont différenciés. Contre la face interne du péricycle resté simple vient s'appuyer le bord externe des faisceaux libériens et ligneux. Ces faisceaux, alternes entre eux, sont séparés les uns des autres par des bandes fibreuses radiales et étroites qui s'étendent généralement jusqu'au péricycle. Ces fibres ne viennent pas jusqu'au contact des vaisseaux du bois; entre elles et ces vaisseaux se trouvent une ou deux assises de cellules à parois minces.

Cette régularité de structure n'existe plus au niveau de la région du conjonctif où s'est formé le métaxylème. Les faisceaux ligneux, allongés suivant le rayon du cylindre central, et composés généralement d'une seule file de vaisseaux, surtout dans leur portion interne, n'ont pas, sur toute la périphérie du cylindre, la même importance au point de vue du nombre de leurs éléments dont le diamètre est aussi variable dans des parties analogues; quelques-uns de ces faisceaux sont formés de trois ou quatre vaisseaux seulement, d'autres en comprennent jusqu'à six ou sept. Dans les uns, les vaisseaux vont continuellement en s'élargissant du bord externe au bord interne; ce sont des faisceaux normaux primaires à développement centripète. Dans les autres, les vaisseaux à plus large lumière occupent la région moyenne du faisceau : ce sont des faisceaux de composition mixte, formés, dans leur moitié externe, de protoxylème à développement centripète, et, dans leur moitié interne, de métaxylème à développement centrifuge. Parfois, tous les éléments d'un même faisceau ligneux ne constituent pas une file rayonnante continue : les vaisseaux de métaxylème sont indépendants des vaisseaux de première formation et séparés d'eux par une assise de cellules non lignifiées.

Mais ces faisceaux ligneux, dont les éléments sont disposés en files rayonnantes continues ou interrompues, ne sont pas les seuls du cylindre central. La coupe précédente nous a montré que des vaisseaux de métaxylème se différenciaient au-dessous du liber. Souvent donc, à une certaine distance du bord interne de celui-ci, interposés aux deux faisceaux du bois consécutifs, on voit des groupes de deux, trois ou quatre vaisseaux dont le développement, comme nous l'avons dit, est centri-

fuge, et qui forment des sortes de traits d'union entre les deux faisceaux ligneux. En d'autres termes, le bois forme les deux branches d'un V, au centre duquel est placé le liber. Parfois, ce métaxylème sous-libérien est déjeté un peu latéralement et vient s'appuyer contre l'un des faisceaux ligneux voisins, lequel prend une direction générale oblique sur le rayon du cylindre central. D'autres fois encore, plusieurs faisceaux ligneux et libériens consécutifs se réduisent à leurs éléments de première formation; mais, à une faible distance de leur bord interne, on observe une file irrégulière de vaisseaux de métaxylème, disposés à peu près suivant une sécante du cercle péricyclique laissant en dehors d'elle les faisceaux précédents.

Enfin, d'autres vaisseaux de métaxylème se sont différenciés aux dépens de certaines cellules du conjonctif médullaire proprement dit. Ces vaisseaux forment des groupes de deux ou plusieurs éléments : dans un même groupe leur diamètre est variable et leur développement ne paraît pas affecter une direction constante.

La lignification a envahi le tissu conjonctif du cylindre central en partant du centre et rayonnant vers la périphérie : elle n'a épargné que les cellules qui entourent les faisceaux vasculaires que nous avons décrits et leur forment, à tous indistinctement, une gaine de cellules polyédriques à parois minces analogues aux cellules annexes des tubes criblés des faisceaux libériens. Tout le reste du conjonctif est lignifié ; ce sont, au centre, de grandes cellules arrondies à membrane épaisse, laissant entre elles de petits méats, des fibres vers la périphérie et autour des gaines de parenchyme libériforme des vaisseaux.

Dracœna marginata. — La racine que j'ai étudiée a 72 millimètres de diamètre ; les formations secondaires se sont développées dans l'écorce. Le péricycle, simple sur une partie de son étendue, est, sur l'autre, composé de plusieurs assises cellulaires. Ce péricycle ainsi constitué et lignifié joue dans la racine un rôle sur lequel je me propose d'attirer l'attention dans une prochaine communication. Au-dessous de lui se trouvent les faisceaux du bois et du liber qui offrent une grande analogie de constitution avec ceux de la racine des *Lomatophyllum*. Ici encore, nous trouvons de grands vaisseaux de métaxylème surajoutés aux vaisseaux primitifs du bois. Les diverses situations de ces vaisseaux sont les mêmes que dans le type précédent : ils prolongent vers le centre les faisceaux de première formation, ils sont placés au-dessous du liber ou au milieu du conjonctif médullaire. Dans le premier cas, ils sont généralement séparés des derniers vaisseaux de protoxylème et les uns des autres par du tissu fibreux. Ces vaisseaux ou groupes vasculaires sont, du reste, entourés de gaines fibreuses épaisses

qui les enveloppent directement, sans interposition de parenchyme libériforme comme dans l'espèce précédente. Les groupes de métaxylème du conjonctif médullaire sont accompagnés par de véritables faisceaux libériens contenant des tubes criblés : ce sont là, en somme, de vrais faisceaux libéro-ligneux. Ces faisceaux ainsi constitués ont, d'ailleurs, été récemment décrits par M. Cerulli (1) dans la racine des *Dracœna* et de quelques autres plantes voisines.

Cohnia flabelliformis. — J'ai donné (2) de cette plante fort curieuse une récente description. De sa souche globuleuse partent de nombreuses racines qui, comme celles des *Lomatophyllum*, ne présentent pas de formations secondaires.

Dans ce type, comme dans les précédents, l'élément ligneux est de composition mixte, formé de protoxylème et de métaxylème dont la disposition est la même que dans les deux autres exemples. Cependant. ici, les vaisseaux de métaxylème du conjonctif médullaire sont isolés, toujours entourés chacun d'une gaine fibreuse, mais accompagnés d'aucune sorte de formations libériennes.

Conclusions. — De ces observations il résulte que :

1° Dans la racine de certaines Liliacées arborescentes (*Lomatophyllum, Dracœna, Cohnia*) les larges vaisseaux de métaxylème, issus de la différenciation de cellules conjonctives du cylindre central, se développent non seulement au bord interne des faisceaux libériens, mais encore au bord interne des faisceaux de protoxylème qu'ils prolongent vers le centre de la racine, et aussi dans le parenchyme médullaire proprement dit.

2° Ces faisceaux vasculaires, n'étant pas toujours disposés dans le sens radial, comme ceux de première formation, troublent singulièrement, par l'irrégularité de leur direction, la symétrie de structure primitive du cylindre central de la racine.

(1) Cerulli, *Mémoires de l'Académie royale des Lincei*, 3-24 avril 1892.
(2) H. Jacob de Cordemoy, *Une Liliacée exotique peu connue* (*Revue générale de Botanique*, t. IV, p. 369).